

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11074146 A**

(43) Date of publication of application: **16 . 03 . 99**

(51) Int. Cl. **H01G 4/12**
H01G 4/30

(21) Application number: **09249435**

(71) Applicant: **TOKIN CORP**

(22) Date of filing: **28 . 08 . 97**

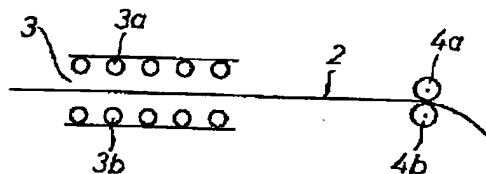
(72) Inventor: **SATO TAKASHI**

(54) MANUFACTURE OF MULTILAYERED CERAMIC CAPACITOR

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method of manufacturing a multilayered ceramic capacitor which is free of defects such as delamination and is high in reliability, wherein the multilayered body can be easily controlled in density distribution.

SOLUTION: A dielectric sheet is formed on a base film by the use of slurry composed of a dielectric powder and binder, inner electrodes are formed by printing on the dielectric sheet by the use of a paste which contains conductive metal for the formation of a printed sheet 2, the printed sheet 2 is dried by warm air heaters 3a and 3b in a drying zone 3 and then pressed by an upper and a lower roll 4a and 4b, to embed the inner electrodes in the dielectric layer, the printed sheets 2 are stacked into a single body, and the multilayered body is hot-pressed, cut off, degreased, and baked.



COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-74146

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月16日

(51) Int.Cl. ⁸		識別記号		F I	
H 0 1 G	4/12	3 6 4		H 0 1 G	4/12
	4/30	3 1 1			3 6 4
					4/30
					3 1 1 D

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平9-249435

(22) 出願日 平成9年(1997) 8月28日

(71) 出願人 000134257

株式会社トーキン

宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号

(72) 発明者 佐藤 崇

宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号

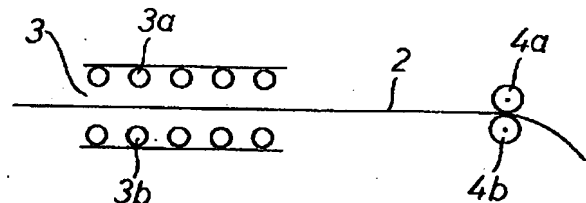
株式会社トーキン内

(54) 【発明の名称】 積層セラミックコンデンサの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 簡便に積層体内の密度分布を抑制でき、デラミネーション等の不良の発生しない、信頼性の高い積層セラミックコンデンサの製造方法を提供すること。

【解決手段】 誘電体粉末とバインダーからなるスラリーを用い、ベースフィルム上に誘電体シートを形成し、導電性金属を含むペーストを用い、前記誘電体シート上に内部電極を印刷、形成し、得られた印刷シート2を乾燥ゾーン3における温風ヒータ3a、3bにより乾燥した後、上側、下側ロール4a、4bで加圧して誘電体層に内部電極を埋設し、積層して、積層体を得、熱プレス後、切断、脱脂、焼成する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 誘電体粉末とバインダーからなるスラリーを用い、ベースフィルム上に誘電体シートを形成し、導電性金属を含むペーストを用い、前記誘電体シート上に内部電極を印刷、形成し、得られた印刷シートをベースフィルムから剥がして積層して、積層体を得、熱プレス後、切断、脱脂、焼成する積層セラミックコンデンサの製造方法であって、前記印刷シートを乾燥した後、加圧して前記誘電体シートに内部電極を埋設することを特徴とする積層セラミックコンデンサの製造方法。

【請求項 2】 乾燥後の印刷シートを双ロールで加圧することを特徴とする請求項 1 記載の積層セラミックコンデンサの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、積層セラミックコンデンサの製造方法に関し、特に、乾式法により製造される積層体の熱プレス前の加圧方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、積層セラミックコンデンサは、次のような工程で製造されている。まず、酸化チタン等の原料の粉末に各種の添加成分を添加し、これらをバインダー及び水と混合してスラリーを作製する。次に、このスラリーをベースフィルム上へドクターブレード法により、所定の厚さで塗布し、乾燥する。次に、このシート上に Ag-Pd あるいは Ni 等の内部電極を印刷する。その後、シートをベースフィルムから剥離し、所定の形状に切断し、コンデンサの容量に応じて数十～数百層積層する。さらに、得られた積層体を層間密着のため熱プレスし、図 4 に示すように、点線に沿ってダイシングソー等により所定の大きさに切断する。次に、得られた積層チップを脱バインダー、焼成し、バレル研磨した後、最後に、外部電極を形成して、積層セラミックコンデンサが得られる。

【0003】しかし、図 3 に示すように、内部電極 1 b を印刷した部分と内部電極 1 b を印刷しない部分には段差があり、積層時に空隙部 1 c が発生するため、積層体を熱プレス（温間加圧）すると、加圧時の圧力は、内部電極 1 b を印刷した部分に集中し、セラミック誘電体 1 a の成膜密度に密な部分 A が発生する。また、内部電極 1 b を印刷しない部分に、粗になる部分 B が発生する傾向がある。そのため、焼成後、ポーラスになり易く、クラックの発生、デラミネーションの発生の原因になるという問題があった。

【0004】この問題を解決する方法として、等方圧プレスが有効であるが、コスト高となるという問題があった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】従って、本発明の課題

は、これらの欠点を除去し、簡便に積層体内の密度分布を抑制でき、デラミネーション等の不良の発生しない、信頼性の高い積層セラミックコンデンサの製造方法を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、酸化物の誘電体粉末に有機物バインダーを混入してシート化し、この上に金属粉末を混練したペーストを用いて複数個の内部電極のパターンを印刷し、この印刷シートを複数枚積層して加圧密着後、切断分離、脱脂し、さらに焼成する積層セラミックコンデンサの製造方法において、印刷シートを連続的にヒーターを通過させ、乾燥工程直後の軟化しているシートを直ちに双ロールにて加圧して誘電体層に内部電極を埋設（埋没）させるセラミックコンデンサの製造方法である。

【0007】即ち、本発明は、誘電体粉末とバインダーからなるスラリーを用い、ベースフィルム上に誘電体シートを形成し、導電性金属を含むペーストを用い、前記誘電体シート上に内部電極を印刷、形成し、得られた印刷シートをベースフィルムから剥がして積層して、積層体を得、熱プレス後、切断、脱脂、焼成する積層セラミックコンデンサの製造方法であって、前記印刷シートを乾燥した後、加圧して前記誘電体シートに内部電極を埋設する積層セラミックコンデンサの製造方法である。

【0008】又、本発明は、乾燥後の印刷シートを双ロールで加圧する上記の積層セラミックコンデンサの製造方法である。

【0009】本発明は、内部電極が印刷された直後のベースフィルム付印刷シートをヒータ及びロールを通すことにより温間加圧し、内部電極の盛り上がり誘電体層内に埋没、吸収させることにより凹凸のない平滑なシートを得るものである。これより積層熱プレス時のチップの圧力成形密度の不均一性を緩和することができる。

【0010】本発明は、内部電極を印刷した印刷シートを誘電体層中のバインダーの可塑性が十分発現する温度まで再加熱することなしに加工できる長所がある。内部電極の印刷、乾燥直後のシートを平滑表面を有する双ロール中を連続的に通すことにより、内部電極の盛り上がり誘電体層に埋設させると同時に、印刷時の厚み分布や欠陥を緩和させることができる。このようにして加工された印刷シート 1 枚 1 枚は、積層熱プレス時のチップの不均一性が改善され、焼成時のクラック、デラミネーション等の欠陥、及びショート等の電気的特性の改善に著しい効果がある。

【0011】

【発明の実施の形態】酸化チタン等の原料の粉末に各種の添加成分を添加し、これらをバインダー及び水と混合してスラリーを作製し、次に、このスラリーをベースフィルム上へドクターブレード法により、所定の厚さで塗布し、乾燥する。次に、このシート上に Ag-Pd 等の

内部電極を印刷した後、シートを乾燥し、加圧して、内部電極を埋設させる。その後、この印刷シートをベースフィルムから剥離し、所定の形状に切断し、コンデンサの容量に応じて積層する。さらに、得られた積層体を熱プレスし、その後、切断する。次に、得られた生チップを脱バインダー、焼成し、バレル研磨した後、最後に、外部電極を形成することにより、本発明の実施の形態の積層セラミックコンデンサが得られる。

【0012】

【実施例】以下に、実施例について、詳細に説明する。

【0013】本実施例では、組成が $Pb \{ (Mn_{1/3}Nb_{2/3})_x (Mg_{1/2}W_{1/2})_y Ti_z Zr_{1-x-y-z} \} O_3$ で表されるリラクサ系の酸化物セラミックスを用いた。

【0014】原料として、酸化鉛、水酸化マグネシウム、二酸化チタン、酸化ニオブ、酸化ジルコニウム、二酸化マンガン、酸化タングステンの各粉末を所定量秤量し、アクリル製のポットに入れ、25mmφのジルコニアボールを用いて、純水を媒体として、20～40時間混合した。次に、これをろ過乾燥し、さらに解砕し、解砕した粉末を大気中600～800℃で仮焼した。

【0015】次に、この粉末を再びアクリルポットに入れ、25mmφのジルコニアボールを用いて純水を媒体として20～40時間湿式粉碎した後、濾過乾燥した。得られた粉末にバインダーとして、ポリビニルブチラル樹脂、溶剤としてエチルセロソルブ、可塑剤としてブチルフタルグリコール酸ブチルをそれぞれ所要量加えて、ホモジナイザー攪拌して、スラリーを得た。

【0016】得られたスラリーを用い、ポリエチレン製ベースフィルム上にドクターブレード法によりシート状に成膜し、さらに内部電極として銀-パラジウムを印刷し、図1に示すように、印刷シート2を上下対向する温風ヒータ3a、3bが配された乾燥ゾーン3内を通過させることで、電極ペースト中の有機溶媒を蒸発させた。*

(表1)

	デラミネーション発生率 (%)
実施例	0.04
比較例	0.5

【0022】表1より、本発明は、比較例に比べ、積層チップのデラミネーション発生率が小さいことがわかる。

【0023】

【発明の効果】以上述べた如く、本発明によれば、簡便に積層体内の密度分布を抑制でき、デラミネーション等の不良の発生しない、信頼性の高い積層セラミックコンデンサの製造方法を提供することができた。従って、本発明は、産業的価値が非常に大きい。

*本実施例では、120℃で乾燥させた。図2に示すように、乾燥直後の印刷シートを双ロール(上側、下側ロール4a、4b)中を通過させることにより、内部電極7aを、誘電体層6a内に押し込んだ。

【0017】このロールには、必要以上の負荷が加わると、ギャップが広がるタイプのもので、過剰な圧力を与えない工夫を施している。印刷シートには、所定の張力が常に保たれているために、特に、ロールには回転駆動用の動力は不要である。本実施例では、ギャップを60μmに設定した。なお、ロールは、印刷シートの付着防止対策として内部に冷却水を循環させ、温度上昇を抑制した。

【0018】このようにして得た印刷シートをベースフィルムから剥離後、100枚積層した。次に、この積層体を200℃、300kgf/cm²で30分間、加圧保持した。次に、図4に示すように、積層体を、点線部に沿ってダイシングソーで切断し、生チップを得た。次に、この生チップを450℃まで80時間大気中で脱脂し、900℃～1000℃で10時間焼成した。さらに、このチップをバレル研磨した後、Agペーストを塗布後、700℃、0.5時間の条件で焼き付けて外部電極を形成し、本実施例の積層セラミックコンデンサを得た。

【0019】なお、比較のため、従来の熱プレス方法により積層体も作製した。上記と同様にして、この積層体を切断して、生チップを得、この生チップを焼成し、外部電極を焼き付けて、従来の積層セラミックコンデンサを得た。

【0020】デラミネーションの検査は、超音波探傷機を用いて1個ずつ実施した。本発明と従来の方法により得られた積層セラミックコンデンサについて、各2000個の検査を実施した結果を表1に示した。

【0021】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の積層セラミックコンデンサの製造方法の概略を示す説明図。

【図2】本発明の一実施例の積層セラミックコンデンサの製造方法における双ロールの部分拡大して示した説明図。

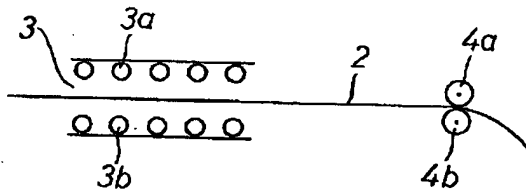
【図3】従来の積層セラミックコンデンサの製造方法における熱プレス時の状態を示す側面図。

【図4】積層体の斜視図。

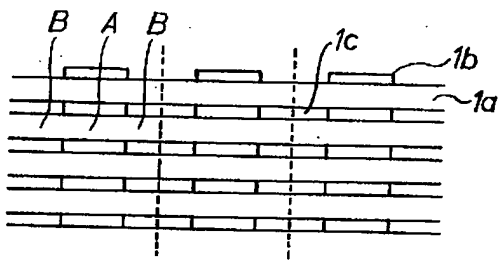
【符号の説明】

- 1 積層体
 1 a セラミック誘電体
 1 b 内部電極
 1 c 空隙部
 2 印刷シート
 3 乾燥ゾーン
 3 a (上側) 温風ヒータ
 3 b (下側) 温風ヒータ

【図 1】



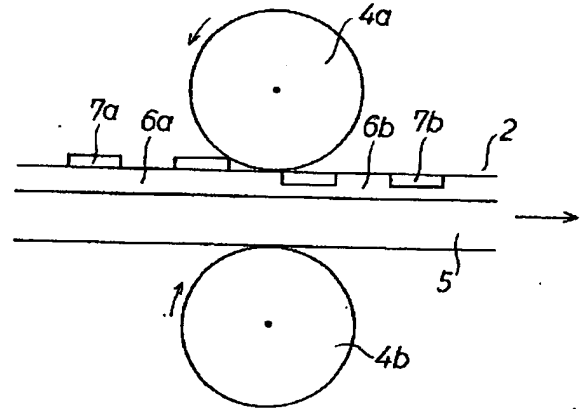
【図 3】



- * 4 a 上側ロール
 4 b 下側ロール
 5 ベースフィルム
 6 a (ロール加工前の) 誘電体層
 6 b (ロール加工後の) 誘電体層
 7 a (ロール加工前の) 内部電極
 7 b (ロール加工後の) 内部電極
 A 密になる部分
 B 粗になる部分

10

【図 2】



【図 4】

